

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **Takefumi HAYASHI**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **December 2, 2003**

For: **OPHTHALMOLOGIC APPARATUS**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: December 2, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-351877, filed December 4, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

*William L. Brooks*  
William L. Brooks  
Attorney for Applicant  
Reg. No. 34,129

WLB/jaz  
Atty. Docket No. **031295**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2002年12月 4日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-351877  
Application Number:

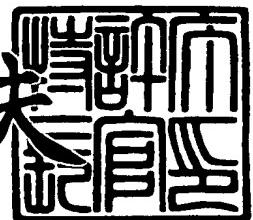
[ST. 10/C] : [JP2002-351877]

出願人      株式会社トプコン  
Applicant(s):

2003年10月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-9683  
【提出日】 平成14年12月 4日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 A61B 3/00  
A61B 3/036  
【発明の名称】 検眼装置  
【請求項の数】 3  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 75番1号 株式会社トプコン内  
【氏名】 林 健史  
【特許出願人】  
【識別番号】 000220343  
【氏名又は名称】 株式会社トプコン  
【代理人】  
【識別番号】 100081411  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 三澤 正義  
【電話番号】 03-3361-8668  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007984  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検眼装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検眼を行うための視標を選択的に配置可能な視標配置手段と、前記視標配置手段により配置された前記視標の視標像を切り換えて逐次被検眼に提示する視標投影光学系とを含む検眼装置において、

前記視標投影光学系により逐次提示される前記視標像を被検者に識別させる識別情報を生成する識別情報生成手段と、

前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を前記視標像に合成して前記被検眼に提示するための識別情報合成部材とを備えることを特徴とする検眼装置。

【請求項2】 前記視標投影光学系による前記被検眼に提示される前記視標像の切り換えに対応して、前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を切り換える識別情報切換手段をさらに有することを特徴とする請求項1記載の検眼装置。

【請求項3】 前記視標投影光学系は、前記被検眼に乱視検査を施すために前記視標配置手段により配置された前記視標に対し所定の乱視量を発生させて一対の視標像を生成するクロスシリンダを含み、

前記識別情報切換手段は、前記視標投影光学系による前記被検眼に提示される前記クロスシリンダが生成する前記一対の視標像の切り換えに対応して、前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を切り換えることを特徴とする請求項2記載の検眼装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検眼の屈折力を少なくとも自覚的に測定することが可能な検眼装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

被検眼の屈折力（眼屈折力）測定においては、従来より、ランドルト環等の各種指標に対する被検者の応答に基づいて測定する自覺的検眼と、被験者の応答によらずに行われる他覚的検眼とが併用されている。現在では、自覺的および他覚的双方を効果的に利用可能な検眼装置が広く普及しており、検査の効率化や信頼性の向上、装置の省スペース化等が図られている。

#### 【0003】

また、更なる検査の効率化を推し進めるため、被検者が自ら検眼を行えるような検眼装置が開発されている。このようなものとしては、例えば、下記の特許文献1に記載した検眼装置が公知となっている。特許文献1に記載の検眼装置は、自覺的検眼および他覚的検眼の双方を行うことが可能で、コンピュータによる制御の下に、測定手順を示す動画や静止画をモニタ装置に表示するとともにアナウンスを流すことによって被検者を自動的にガイドすることができるよう構成されている。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2002-119471号公報（段落〔0026〕、第3図）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このように自動化された検眼装置は、将来の普及が大きく期待されるものであるが、そのためには克服すべき問題が未だ残されているのもまた事実である。例えば、逐次提示される複数の視標または視標提示状態（被検眼に投影される視標像の状態）の主観的な視認性の比較に基づく検査では、被検者はどの視標が現に提示されているか、または、どの視標提示状態が現に提供されているかを識別することが困難であった。一例を挙げると、乱視検査の一般的な手法であるクロスシリンドテ스트（以下、CCテストと略称する。）では、クロスシリンドの正負の屈折力を反転して生成される一対の視標提示状態のうちどちらが明瞭に視認されるかに基づいて検査を行うが、この際、どちらがどちらの視標提示状態であるかを混同してしまう事態が多々生じ、検眼の長時間化に繋がっていたうえ、検眼の信頼性を損なう1要因にもなっていた。

**【0006】**

また、検査者やアシスタントの立ち会いの下におけるCCテストであっても同様に、被検者に視標提示状態の選択をスムーズに行わせることが困難であった。

**【0007】**

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたもので、視標や視標提示状態の識別力を向上させることにより、被検者の混乱を解消して検眼時間の短縮を図るとともに、検眼の信頼性を高めることを目的とする。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、検眼を行うための視標を選択的に配置可能な視標配置手段と、前記視標配置手段により選択的に配置された前記視標の視標像を切り換えて逐次被検眼に提示する視標投影光学系とを含む検眼装置において、前記視標投影光学系により逐次提示される前記視標像を被検者に識別させる識別情報を生成する識別情報生成手段と、前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を前記視標像に合成して前記被検眼に提示するための識別情報合成部材とを備えることを特徴とする。

**【0009】**

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の検眼装置であって、前記視標投影光学系による前記被検眼に提示される前記視標像の切り換えに対応して、前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を切り換える識別情報切換手段をさらに有することを特徴とする。

**【0010】**

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の検眼装置であって、前記視標投影光学系は、前記被検眼に乱視検査を施すために前記視標配置手段により配置された前記視標に対し所定の乱視量を発生させて一対の視標像を生成するクロスシリンドを含み、前記識別情報切換手段は、前記視標投影光学系による前記被検眼に提示される前記クロスシリンドが生成する前記一対の視標像の切り換えに対応して、前記識別情報生成手段により生成される前記識別情報を切り換えることを特徴とする。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態の一例について、図面を参照して具体的に説明する。

### 【0012】

#### 【第1の実施の形態】

##### 【全体構成】

図1は、本発明の第1の実施形態の検眼装置1の全体構成の概略を示す透視図である。検眼装置1は、被検者が単独で、または、複数の被検者をガイドするアシスタントがついた状況において、自覚的および他覚的屈折力測定に加えて乱視検査も行うことが可能な装置である。検眼装置1による検眼は所定の工程に沿って自動的に行われ、まず他覚的屈折力測定により被検眼Eの屈折力の概略値を求め、この概略値に基づいて自覚的測定を行い、さらに続いて乱視検査で乱視度数等を求めたのち、球面度数の調整を行い、最後に求められた度数で視力検査を行う。なお、検眼装置1は、検者が一対一で付き添う形で検眼を行う際にも使用できることは言うまでもない。

### 【0013】

検眼装置1は、ケーブルCaを介してコンピュータCに接続されている。後述する図4に示すように、コンピュータCには、演算処理手段としてのCPU C1と、ハードディスクやROM等の記憶装置C2とが格納されており、CPU C1は、記憶装置に記憶されたアプリケーションソフトウェアに則って検眼装置1の動作を制御するようになっている。上記アプリケーションソフトウェアには、検眼装置1が自動的に検眼を行うためのプログラム、即ち、他覚的屈折力測定、自覚的屈折力測定、乱視検査、球面度数の調整および最終的な視力検査の各工程を行うためのプログラムが含まれている。なお、検者やアシスタント（以下、「検者等」と記す。）がいる場合には、コンピュータCのキーボードやマウス等の図示しない入力手段から入力操作を行うことによって検眼装置1の各種動作をコントロールすることが可能である。また、コンピュータCには、被験者の前眼部像や測定データ、個人データ等を表示するモニタMが接続されている。

### 【0014】

検眼装置1は、本体2と一对のヘッドからなるヘッド部3とから構成される。ヘッド部3は、左眼用ヘッド3Lおよび右眼用ヘッド3Rからなる。筐体4には、左眼用ヘッド3Lおよび右眼用ヘッド3Rをそれぞれ独立に上下前後左右、つまり3次元的に駆動させる架台部5Lおよび5Rと、コンピュータCから送信される制御信号に従って検眼装置1の各部を動作させる電装部6とが格納されている。また、筐体4の上面（透視されている。）には、被検者の操作に供されるジョイスティック7と、被検者の顔を固定するための顎受け8とが取り付けられている。

### 【0015】

ヘッド部3には、各種レンズや光源、ミラー等を含んで構成された、検眼を行うための後述の図2に示す光学系10が内蔵されている。また、左眼用ヘッド3Lには被検者の左眼ELに、右眼用ヘッド3Rには右眼ERにそれぞれ対向配置されるプリズムPL、PRが取り付けられている。

### 【0016】

#### 〔光学系の構成〕

以下、ヘッド部3に内蔵された光学系の構成について詳細に説明をする。ここで、左眼用ヘッド3Lと右眼用ヘッド3Rとに内蔵される光学系は左右対称に設けられており実質的な差違はないものであるので、右眼用ヘッド3Rに内蔵される光学系についての説明のみを行い、左眼用ヘッド3Lに関しては省略する。また、以下、被検眼Eとは被験者の右眼ERを意味することとする。

### 【0017】

図2および図3は、右眼用ヘッド3Rに内蔵される光学系10の構成を示す図である。なお、図3は上面図である。また、図4は、光学系10（の一部）を駆動させるための構成を示した図である。光学系10には、撮像光学系11と、測定光束投影光学系12と、受光光学系13と、視標投影光学系14と、XYアライメント光学系15と、リングパターン投影光学系16と、Zアライメント光学系17と、識別子生成光学系18とが含まれている。

### 【0018】

撮像光学系11は、被検眼Eの前眼部を観察する際や被検眼Eと右眼用ヘッド3Rとのアライメントを行う際、また、角膜曲率分布を測定する際に、CCD28で前眼部を撮像するための光学系である。なお、CCD28で撮像された前眼部像はモニタMに表示されるようになっている。撮像光学系11は、対物レンズ20と、ダイクロイックミラー21および22と、絞り23と、リレーレンズ24および25と、ダイクロイックミラー26と、前眼部像をCCD28に結像する結像レンズ27と、撮像手段としてのCCD28とをこの順番で含んでいる。ここで、絞り23は、対物レンズ20の焦点位置に配置された所謂テレンセン絞りとなっており、絞り23の中心を通る光線は被検眼E上で装置の光軸Oと平行となる。

#### 【0019】

測定光束投影光学系12は、被検眼Eの他覚的屈折力を測定するための視標を投影する光学系であり、赤外LED等の測定用光源29と、コリメータレンズ30と、円錐プリズム31と、視標である測定リングターゲット32と、リレーレンズ33と、瞳リング絞り34と、三角プリズム35と、ダイクロイックミラー36および21と、対物レンズ20とをこの順番で含んで構成される。なお、瞳リング絞り34の一面には、図5にあるように、測定用光源29からの光束を透過するリング状の透過部34aを形成するようにエッチングが施されており、また、この面は被検眼Eと共に位置に配置されている。したがって、測定用光源29からの光束は被検眼E上にリング状の投影像を提供する。一方、図6は三角プリズム35の構成を示した図で、図6(a)はその側面図、図6(b)は下面図である。両図に示すように、三角プリズム35の底面35aにはエッチングが施されており、以下に詳述する受光光学系13が伝達する被検眼Eからの反射光束を透過可能なサイズの透過部35bが形成されている。なお、三角プリズム35は、底面35aが被検眼Eの瞳と共に位置になるように配置されている。

#### 【0020】

受光光学系13は、被検眼Eの屈折力を測定する際の被検眼Eからの反射光束を受光するための光学系であり、その構成としては、対物レンズ20と、ダイクロイックミラー21および26と、三角プリズム35(の中央に形成された透孔

35a) と、反射ミラー37と、リレーレンズ38と、図示しないパルスモータに駆動されて被検眼Eの屈折力に対応して移動する移動レンズ39と、反射ミラー40と、ダイクロイックミラー26と、結像レンズ27と、CCD28とをこの順番で含んでいる。

### 【0021】

視標投影光学系14は、視力検査に使用される視標や固視標を含む各種視標を被検眼Eに投影するとともに、雲霧を作用させるための光学系であって、光源であるランプ41と、コリメータレンズ42と、各種視標を選択的に配置可能な視標配置手段としての視標板43と、ダイクロイックミラー44と、反射ミラー45と、図示しないパルスモータに駆動され、検眼の際に様々な屈折力を被検眼Eに適用するために移動可能に設けられた移動レンズ46と、リレーレンズ47および48と、被検眼Eの乱視の補正に供されるバリアブルクロスシリンダ49と、反射ミラー50と、ダイクロイックミラー36および21と、対物レンズ20とをこの順番で含んで構成されている。視標板43には、（自覚的）視力検査用のランドルト環やE文字、レッドグリーンテスト用の視標やクロスシリンダテスト用の視標などの各種視標に加え、風景画等からなる固視標が切換表示可能に配置されている。また、移動レンズ46を被検眼E寄りに移動させると屈折力をマイナス側に、被検眼Eから離反する方向に移動させると屈折力をプラス側にそれぞれ変位させることができ、これにより雲霧を作用させることが可能となる。

### 【0022】

バリアブルクロスシリンダ49は、円柱の軸に直交する方向にそれぞれ正の屈折力を有する円柱レンズ49aおよび負の屈折力を有する円柱レンズ49bとを含んで構成されている。円柱レンズ49aおよび円柱レンズ49bは、図4に示すパルスモータ等の駆動機構49cによりがそれぞれ独立して任意の角度に回動するようになっている。クロスシリンダテストにおいては、円柱レンズ49aおよび49bの軸を互いに直交して配置させることで、被検眼Eに投影される視標の視標像に互いに直交する正負の屈折力（所定の乱視量）を発生させる。さらに、円柱レンズ49aおよび49bを回動させ、屈折力の正負の方向を反転させた乱視量を発生させて被検眼Eに提示する。ここで、反転前の状態における視標像

と反転後の状態における視標像とを併せて「一对の視標像」と呼ぶこととする。また、「乱視量」とは、乱視の度合いを特定する2つのファクター、つまり円柱度数（屈折率）と乱視軸の角度とを意味するものと定義する。

#### 【0023】

X Yアライメント光学系15は、方向における右眼用ヘッド3Rの被検眼Eに対するアライメントを行うための光学系である。なお、ここでは、水平方向をX方向、垂直方向をY方向、そして検眼装置1の奥行き方向をZ方向とする（図1および図3参照）。X Yアライメント光学系15は、XY方向のアライメントを行う際の照明用光源としてのLED51と、アライメント用の視標としての絞り52と、ダイクロイックミラー22および21と、対物レンズ20とをこの順に含んで構成されている。

#### 【0024】

リングパターン投影光学系16は、角膜の曲率分布を測定する際に使用されるリングパターンを被検眼Eに投影するための光学系で、被検眼Eの観察用照明を兼ねている。このリングパターン投影光学系16は、順に、光源としてのLED群53と、中心を光軸O上に配置された円盤状のリングパターン54とからなる。リングパターン54は、図7に示すように、その一方の面には同心円状のエッチングが施され（同図の斜線部分）、各種光束を透過させるための中心透過部54a、アライメント光束透過部54bおよび測定光束透過部54cが形成されている。中心透過部54aは、図2や図3に示すように、対物レンズ20を囲んで配置されており、リングパターン投影光学系16以外の上記光学系を経由する光束は全てこれを通過するようになっている。一对の透過領域からなるアライメント光束透過部54bは、Zアライメント光学系17の光源（後述するLED58）からの光束を透過させるための領域である。また、同心円状に設けられた複数のリング状の透過部からなる測定光束透過部54cは、図2に示すように、LED群53からの光束を透過させて、角膜曲率分布を測定する際に被検眼Eに投影される同心円状に形成される光束を生成するためのものである。

#### 【0025】

図3に示すZアライメント光学系17は、一对のLED58と、一对のレンズ

59と、リングパターン54（のアライメント光束透過部54b）とをこの順番で含んで構成され、被検眼Eと右眼用ヘッド3Rとの距離合わせ（Z方向のアライメント）を行うために使用される。

### 【0026】

識別子生成光学系18は、光源としてのランプ55と液晶画面56とからなる。図4に示すように、ランプ55は、コンピュータCからの制御信号に基づいて動作する電装部6の作用によって点灯、消灯する。さらに、液晶画面56にはこれを駆動する液晶駆動部56cが接続されており、コンピュータCからの制御信号を受けた電装部6の作用によって、図8（a）に示す画面56aの端部の「1」56a1や図8（b）に示す画面56bの端部の「2」56b1といった数字や文字または記号等（以下、数字等）が切換表示されるようになっている。即ち、識別子生成光学系18は、液晶画面56に表示される上記の数字等をランプ55により照明することで、上記数字等を被検眼Eに投影するための光束を生成する。また、図2にあるように、ダイクロイックミラー44は、識別子生成光学系18により生成された上記数字等を投影するための光束を、視標投影光学系14によって伝達される視標像を提示するための光束に合成するものである。つまり、（ランプ55および液晶画面56が動作状態にある場合、）上記数字等が視標像に付随された状態で被検眼Eに提示される。

### 【0027】

また、図4によれば、電装部6にはバリアブルクロスシリンダ49を駆動させる駆動機構49cが接続されている。記憶部C2に記憶されたアプリケーションソフトウェアには、バリアブルクロスシリンダ49と、ランプ55および液晶画面56とを同時に制御するプログラムが含まれており、コンピュータCからの制御信号を受けた電装部6は、バリアブルクロスシリンダ49の反転動作により提供される一対の視標像のそれぞれに対して異なる上記数字等を生成するように識別子生成光学系18を動作する。例えば、電装部6は、バリアブルクロスシリンダ49の駆動機構49cの動作を開始すると同時に、ランプ55を点灯し、液晶画面56に図8（a）の画面56aを生成するよう液晶駆動部56cの動作を開始する。そして、バリアブルクロスシリンダ49が反転動作を行うよう駆動機構

49を動作すると同時に液晶駆動部56cに信号を送り、液晶画面56に図8（b）の画面56bを生成する。このようにすれば、バリアブルクロスシリンダ49の反転前の視標像には「1」56a1が、反転後の視標像には「2」56b1が、それぞれ付された状態で被検眼Eに提示されるので、被検者は容易に視標像を識別できることとなる。このような意味で、上記数字等を「識別子」（識別情報）と呼称する。この識別子を生成する識別子生成光学系18は識別情報生成手段として作用し、ダイクロイックミラー44は識別情報合成部材として作用するものと言える。また、電装部6は識別情報切換手段として動作するものである。ここで、液晶画面56に表示される数字等、この数字等がランプ55により照明されて生成される光束、および、この光束の被検眼E上における投影像を全て総称して識別子と呼ぶこととする。

#### 【0028】

なお、プリズムPRは、上記の光学系11ないし18の全てに含まれているものとし、各光学系により伝達される光束の進行方向を変更することで、被検眼Eに対して適正に入射、出射するように作用する。

#### 【0029】

##### 〔検眼装置による検眼の工程および検眼装置の動作〕

続いて、上記のような構成を有する検眼装置1を利用した検眼の工程およびその際の検眼装置1の動作について説明する。なお、以下においても右眼用ヘッド3Rを取り上げて説明することとし、左眼用ヘッド3Lについては、特に言及しない限り、光学系の配置における右眼用ヘッド3Rとの対称性をもってその説明に代えることとする。

#### 【0030】

まず、被検者は、図示しない椅子に腰掛けて、検眼装置1が載置された図示しない検眼テーブルに向かう。このとき、上記検眼テーブルは高さ調節可能になっており、プリズムPLおよびPRの高さに被検眼Eを合わせるように検眼テーブルの高さを調節する。次に、検眼用のアプリケーションソフトウェアを起動すると、検眼装置1による検眼手順が順次モニタMに表示される。また、検眼装置1の使用方法について練習を行うための練習画面が表示される。なお、操作に習熟

した被検者のために、この練習画面の表示をスキップすることができるようになっている。練習が終了すると、検眼装置1の図示しないスピーカから、顎受け8に顎を載せるように音声ガイドが流される。これを受けた被検者が顎を顎受け8に載せると、正確な検眼を行うためのアライメントを行うステップに移行する。

### 【0031】

#### (アライメント工程)

検眼を実際に行う前に、被検眼Eに対するヘッド部3のアライメントを行う。そのために、リングパターン投影光学系16、XYアライメント光学系15およびZアライメント光学系17を作用させる。具体的には、まず、被検眼E観察用の照明としてLED群53を点灯し被検眼Eにリングパターン54の拡散光を照明する。また、LED51を点灯しXYアライメント光学系を介して被検眼EにXYアライメント用の光束を投影する。さらには、一対のLED58を点灯してZアライメント光学系17を介して被検眼EにZ方向アライメント用の光束を投影する。このとき、これら3つの光学系から被検眼Eに入射された光束の角膜による反射光は、撮像光学系11によりCCD28に結像され、モニタMに被検眼Eの前眼部像が表示される。電装部6は、CCD28で撮像されたリングパターン54およびLED58の被検眼Eへの投影像に基づいて正確なアライメント位置をはじき出し、それに基づき架台部5Lおよび5RによるXYZ各方向への変位量を制御し、ヘッド部3を正確なアライメント位置に移動させる。

### 【0032】

以下、検眼を実際に行う。検眼の工程としては、第1に他覚的検眼を行い、第2に他覚的検眼で得られたデータを基に片眼ずつの視力測定を行い、第3に片眼ずつレッドグリーンテストを行って片眼ずつ球面度数を求め、第4にクロスシリンドテストにより乱視度数および乱視軸角度を求め、第5に両眼の球面度数のバランスをとり、最後に、得られた球面度数、乱視度数および乱視軸角度を採用して両眼で視力測定を行う。

### 【0033】

#### (他覚的検眼工程)

アライメントが終了すると、被検眼Eを固視させるために、視標板43に固視

標を表示させるとともにランプ41を点灯して、固視標を被検眼Eに投影する。固視の完了後、まず、角膜の曲率分布を測定する。角膜曲率分布は、CCD28に結像されたリングパターン54の拡散光の反射光束およびLED51の反射輝点を利用して測定される。例えば、LED51の反射輝点からリングパターン54の投影像の各リングまでの距離を測定することによって角膜曲率分布を算出できる。また、リングパターン54の中心点から各リングまでの距離から求めてもよい。

#### 【0034】

次に、被検眼Eの屈折力を測定する。そのために、測定用光源29を点灯し、瞳リング絞り34の透過部34aを透過するリング状の光束を被検眼Eに投影する。被検眼Eの眼底で反射された上記リング状の光束は、被検眼Eの屈折力によりその形状を歪められている。歪んだリング状の光束は、受光光学系13を経由してCCD28に結像される。撮像されたリング状の光束の歪みを解析することによって被検眼Eの屈折力が算出される。

#### 【0035】

被検眼Eの屈折力の測定精度を向上させるために、測定用光源29、コリメータレンズ30、円錐プリズム31および測定リングターゲット32からなるユニットと、移動レンズ39および46とを移動させて、CCD28により撮像されたリング状の光束を所定の基準サイズに近づけるようにしてもよい。この場合、測定は2度行われる。即ち、最初の測定で被検眼Eの屈折力の概略値を算出し、これを上記ユニット等の移動量に換算する。2回目の測定では、換算された移動量だけ上記ユニット等を移動させた状態で測定を行う。

#### 【0036】

以上で他覚的検眼は終了となる。引き続いて行われる自覚的検眼では、他覚的検眼で得られたデータを基準値として検査が行われる。

#### 【0037】

(片眼視力測定工程)

自覚的検眼の第1工程としては、他覚的検眼で得られた屈折力データを利用して、片眼ずつ視力測定を行う。そのためにまず、視標板43の表示をランドルト

環に切り換え、被検眼 E にランドルト環を提示する（E 文字等の視標でもよい。）。被検者は、ジョイステイック 7 を操作することでランドルト環の「切れ目」の方向を回答する。ジョイステイック 7 が倒された方向は信号となってコンピュータ C に送信され、提示されたランドルト環の方向と比較されて、正解であれば視標板 4 3 に表示されるランドルト環をより視力値の高いものに切り換える。一方、不正解の場合にはランドルト環の視力値を下げていく。ここで、視力値を変更するまでの正解数や不正解数は、検者やアシスタントによって任意に設定される。

### 【0038】

（レッドグリーンテスト工程）

続いて、視標板 4 3 に表示される視標を切り換えてレッドグリーンテスト（赤緑テスト）を行う。レッドグリーンテスト用の視標は、通常のように、赤地に数字（例えば 6）が表示されたものを左側に、緑地に数字（例えば 9）が表示されたものを右側に並べて配置されたものである。被検者は、数字が明瞭に視認できる側を選択し、その方向、即ち、赤地の数字の方が明瞭と認識したならば左に、緑地の数字の方が明瞭と認識したならば右にジョイステイック 7 を倒す。ジョイステイック 7 が倒された方向は信号としてコンピュータ C に送信され、赤地の側が選択された場合は -0.25D だけ球面度数を変化させるように移動レンズ 4 6 を被検眼 E よりに移動させ、緑地の側が選択された場合は +0.25D だけ球面度数を変化させるように移動レンズ 4 6 を逆方向に移動させる。赤地の側から緑地の側に、または、緑地の側から赤地の側に被検者の回答が移行した場合にレッドグリーンテストは終了となり、赤地の側を選択した際の球面度数を測定値とする。なお、赤地の側を測定値として選択するか、緑地の側を選択するかは、検者やアシスタントが任意に設定できる。また、被検者の回答がどのように移行したときにテスト終了とするかについても、任意に設定可能とされている。

### 【0039】

（クロスシリンドテスト工程）

次に、視標板 4 3 により表示される視標を図 9 に示すような乱視検査用の視標 S、即ち、その中心領域に円形の斑点群 S a が設けられた視標 S に切り換え、被

検眼Eの乱視度数および乱視軸角度を測定するためのクロスシリンダテストを行う（視標Sの代わりにランドルト環を使用してもよい）。

#### 【0040】

被検眼Eの乱視軸角度を測定するために、まず、電装部6により駆動機構49cを動作させてバリアブルクロスシリンダ49を回転することで、他覚的検眼に基づく軸角度を基準に+45度方向に+0.25Dの屈折力の影響を付与する円柱レンズ49aを配置させるとともに、-45度方向に-0.25Dの屈折力の影響を付与する円柱レンズ49bを配置させる。一方、液晶画面56を画面56aに切り換えるとともにランプ55を点灯させて、識別子生成光学系18を作用させる。このとき、視標Sは、例えば、図10(a)に示すような状態、つまり識別子「1」56a1が付された状態で被検眼Eに提示される。また、このような配置のバリアブルクロスシリンダ49の作用下における視標Sの提示状態を視標提示状態1とする旨の音声ガイドが流される。

#### 【0041】

続いて、同様に電装部6からの信号に基づき、バリアブルクロスシリンダ49の一対の円柱レンズの方向を反転させて、他覚的検眼に基づく軸角度を基準に+45度方向に-0.25Dの屈折力の影響を付与する円柱レンズ49bを配置させ、-45度方向に+0.25Dの屈折力の影響を付与する円柱レンズ49aを配置させるとともに、液晶画面56を画面56bに切り換える。このとき、視標Sは、例えば、図10(b)に示すように識別子「2」56b1が付された状態で被検眼Eに提示される。また、反転された配置のバリアブルクロスシリンダ49の作用下における視標Sの提示状態を視標提示状態2とする旨の音声ガイドが流されたのち、視標提示状態1の方が明確に視認できるならばジョイスティック7を左に倒し、視標表示状態2の方が明瞭に視認できるならばジョイスティック7を右に倒すよう指示する音声ガイドが流される。

#### 【0042】

なお、図10は、視標提示状態1、2において視標Sが被検者にどのように視認されているかを示した図で、それぞれ、図10(a)は、斑点群Saの各斑点が視標Sに元々設けられているような円状に視認された状態、つまり被検眼Eの

乱視が補正されて明瞭に視認される状態を表し、図10（b）は、乱視が補正されていないためばやけて視認される状態を表している。従って、このケースでは、図10（a）が明瞭に視認される側として認識され、被検者はジョイスティック7を左に倒すこととなる。

#### 【0043】

被検者が選択した方向に対応する信号を受けたコンピュータCの制御に基づき、電装部6は、駆動機構49cを介して、被検者がジョイスティック7を倒した方向に応じてバリアブルクロスシリンダ49を所定の角度（例えば10度）だけ回転させる。より詳しくは、ジョイスティック7が倒された側の視標提示状態（ここでは視標提示状態1）において設定された乱視度数がマイナス方向に変位する方向に所定の角度だけ回転させる。このようなステップを何度も繰り返し、ジョイスティック7が倒される方向が左から右へ、或いは、右から左へと移行したときに乱視軸角度測定は終了となり、方向が移行した際の乱視軸角度を測定値とする。

#### 【0044】

なお、上記所定の角度は10度とされているが、検者等の設定により任意に変更可能である。また、他覚的検眼の結果に対応して上記所定の角度を変更するように構成してもよい。さらには、測定精度を高めるために、ジョイスティック7を倒す方向が移行した際に、より小さな回転角度で同様の測定を行って乱視軸角度を追いかけていくような構成としてもよい。

#### 【0045】

乱視軸角度が得られると、続いて乱視度数の測定が行われる。使用する視標は、同じく視標Sである。まず、求められた乱視軸角度の方向に（他覚的検眼に基づく乱視度数）+（-0.25D）だけの乱視度数を、乱視軸角度と直交する方向に（他覚的検眼に基づく乱視度数）+（+0.25D）だけの乱視度数を作用させるようにバリアブルクロスシリンダ49を回転させる。同時に、液晶画面56を画面56aに切り換えるとともにランプ55を点灯させて、識別子生成光学系18を作用させ、識別子「1」56a1が付された状態で視標Sを被検眼Eに提示する。また、このような配置のバリアブルクロスシリンダ49の作用下にお

ける視標Sの提示状態を視標提示状態1とする旨の音声ガイドが流される。

#### 【0046】

また、求められた乱視軸角度の方向に（他覚的検眼に基づく乱視度数）+（+0.25D）だけの乱視度数を、乱視軸角度と直交する方向に（他覚的検眼に基づく乱視度数）+（-0.25D）だけの乱視度数を作用させるようにバリアブルクロスシリンダ49を回転させるとともに、液晶画面56を画面56bに切り換え、識別子「2」56b1が付された状態で視標Sを被検眼Eに提示する。また、このような配置のバリアブルクロスシリンダ49の作用下における視標Sの提示状態を視標提示状態1とする旨の音声ガイドが流される。そして、視標提示状態1の方が明確に視認できるならばジョイスティック7を左に、視標表示状態2の方が明瞭に視認できるならばジョイスティック7を右に倒すよう指示する音声ガイドが流される。この場合も、被検眼Eには図10に示したような見え方で視認される。

#### 【0047】

電装部6は、被検者がジョイスティック7を倒した方向に応じて乱視度数を変更する。より詳しくは、視標提示状態1（図10（a））が選択された場合は乱視度数-0.25Dを加え、視標提示状態2（図10（b））が選択された場合には乱視度数+0.25Dを加える。このようなステップを何度か繰り返し、ジョイスティック7を倒す方向が左から右へ、或いは、右から左へと移行したときに乱視軸角度測定は終了となる。方向が移行した際の乱視度数を測定値とするか、または、他覚的検眼で得られた値に近い方を測定値とするかは、検者等により選択可能である。

#### 【0048】

（球面度数バランス工程および両眼視力測定工程）

クロスシリンダテストにより乱視度数と乱視軸角度とが得られたら、レッドグリーンテストと同様な方法（引き続き視標Sを使用）により両眼の球面度数のバランス調整を行う工程に移行するが、これは一般的に行われている方法を採用するため説明を省略する。両眼の球面度数のバランスが取れたら、以上全ての検眼で求められた度数を装用した状態で視力測定を行い、処方した度数が適当か否か

最終的に判断する。適當ならば検眼を終了し、そうでなければ再度検眼を行う。

### 【0049】

#### 〔作用および効果〕

ところで、実際の検眼においては、図10（a）と図10（b）との間に見られるような顕著な差違を有して被検者に認識されることは稀で、どちらの視標提示状態が現に提示されているかを音声ガイドのみに頼って識別することは困難であることが多い。

### 【0050】

しかし、識別子投影光学系18が、視標Sの一対の提示状態（視標提示状態1および視標提示状態2）に「1」、「2」という識別子56a1、56b1を付することによって被検者による視標Sの投影像の識別を補助する視標識別手段として作用するため、視標提示状態の識別力が向上し、被検者はどちらがどちらの視標提示状態か困惑することがなくなり、視標表示状態の選択段階における遅延やミスを回避することができる。また、視標提示状態を切り換える際の音声ガイドを省略することが可能となるので、更なる短時間化を達成できる。従って、検眼装置1によれば、検眼時間が短縮されて被検者にかかる負担を軽減することが可能なうえ、検眼の信頼性を高めることが可能となる。また、検眼装置1を眼鏡店等の店舗に設置すれば、個々の客にかかる検眼時間の短縮により回転率が向上し、待ち時間が短縮されるので、客の負担が軽減される。

### 【0051】

なお、被検者は、検眼装置1の操作方法に関する練習を経由して実際の検眼を行うようになっているので、クロスシリンダテストにおける音声ガイドを省略することができる。このようにすれば、検眼時間の更なる短縮が図られ、被検者にかかる負担を一層軽減することができる。

### 【0052】

#### 〔第2の実施の形態〕

以下、本発明の第2の実施形態について、図11を参照して説明する。図11には、検眼装置1の液晶画面56に代替する識別子表示部材60が示されている。図11（a）は識別子表示部材60を正面から見た場合の概略構成を示す透視

図、図11（b）は識別子表示部材60の概略構成を示す側面図である。なお、図11（b）には、検眼装置1の液晶画面56を識別子表示部材60に置き換えた態様が示されており、ランプ55と識別子表示部材60とで識別情報生成手段を構成している。

#### 【0053】

両図にあるように、識別子表示部材60は、識別子「1」61aおよび識別子「2」61bを表示した識別視標板61と、識別視標板61の一部領域を遮蔽するためのシャッタ62とを含んでいる。シャッタ62にはパルスモータ63の回動軸64の先端部が固着されている。また、図示は省略するが、パルスモータ63は電装部6からの信号に基づいて動作する。

#### 【0054】

このような構成の識別子表示部材60は次のように作用する。まず、パルスモータ63は、電装部6からの信号を受けて、回動軸64を所定角度だけ所定方向に回動する。シャッタ62は、回動軸64を中心同角度だけ同方向に回動し、識別視標板61に表示された識別子「1」61aおよび「2」61bの一方を遮蔽する。即ち、上記所定角度は、回動軸64から2つの識別子に向かって引いた2本の線分がなす角度程度に設定すればよい。また、上記所定方向は、クロスシリンドテスにおいて視標提示状態1を提供するときは識別子「2」61bを遮蔽する方向に回動し、視標提示状態2を提供するときは識別子「1」61aを遮蔽する方向に回動するよう制御すればよい。したがって、識別子表示部材60を適用しても、第1の実施の形態の検眼装置1と同様に、視標提示状態の識別力が向上されるので、被検者はどちらがどちらの視標提示状態か困惑する事態が回避され、検眼時間の短縮および検眼の信頼性向上が達成される。

#### 【0055】

第1および第2の実施の形態では、クロスシリンドテスにおける一対の視標提示状態の双方に識別子を付随するように構成されているが、一方の視標提示状態のみに識別子を付隨させる構成とすることも可能である。例えば、視標提示状態1の側に識別子として星印を付し、視標提示状態2の側には識別子を付さず、かつ、音声ガイドとして「星印の付された方が明瞭に視認できるときはジョイス

ティックを左に、付されていない方が明瞭に視認できるときはジョイスティックを右に倒してください。」と出力すれば、同様の効果を得ることが可能となる。結局、本発明の主旨に従えば、一対の視標提示状態の識別が可能となるように識別視標を付することで十分であるから、これを充足する限りにおいてその手法は問わない。

#### 【0056】

また、識別子を付随する位置によっても、一対の視標提示状態の識別が可能となる。例えば、一方の視標提示状態には視標像の左側に識別子を付し、他方の視標提示状態には視標像の右側に識別子を付して、前者が明瞭ならばジョイスティックを左に倒し、後者が明瞭ならば右に倒すよう促す音声ガイドを出力すれば、本発明の目的は達せられる。

#### 【0057】

また、本発明で使用される識別情報としては、数字、文字または記号等の識別子に限定されるものではなく、例えば、以下に説明する第3の実施の形態に示すように、視標や視標提示状態に色彩を付与して識別効果を奏するような構成を採用してもよい。

#### 【0058】

##### [第3の実施の形態]

以下に説明する本発明の第3の実施形態は、色彩が付与された融像枠を視標と同時に投影することによって、視標の識別能力の向上を図ることをその目的とする。融像枠とは、被検者の両眼に同時に視標を投影して検眼を行う場合に、左眼E L及び右眼E R各々によって別個に視認される視標像の融像を促すための視標である。なお、本実施形態は、上述した第1の実施形態とほぼ同様の構成を有するので、その特徴部分（識別子生成光学系）についてのみ説明する。

#### 【0059】

上述したように、左眼用ヘッド3 L及び右眼用ヘッド3 Rには、それぞれ識別生成光学系18が内蔵されている。本実施形態では、この識別子生成光学系18のランプ55として、例えば赤色光および緑色光の双方を切換発光する多色LEDを配置する。この多色LED55による切換発光動作は、コンピュータCから

の信号を受けた電装部6の制御に基づいて行われる（図4参照）。ここで、電装部6は、左眼用ヘッド3Lに内蔵された多色LED55の制御と、右眼用ヘッド3Rに内蔵された多色LED55の制御とを同時に行い、双方の多色LED55は常に同色光を発するよう動作制御される。

#### 【0060】

また、識別生成光学系18の液晶画面56は、図12に示す融像枠チャート56cを表示するよう構成されている。融像枠チャート56cには、四角形状の透過部56c1が形成されており、この透過部56c1を透過した光束が融像枠56c1として被検者に提示されることとなる。したがって、液晶画面56に融像枠チャート56cが表示された状態において、多色LED55から赤色光が発光されると、被検者の左眼ELと右眼ERとには赤色の融像枠56c1が投影され、また、多色LED55から緑色光が発光されると、被検者の左眼ELと右眼ERとには緑色の融像枠56c1が投影されることとなる。また、融像枠56c1は、視標投影光学系14が投影する各種視標（少なくとも、ランドルト環やクロスシリンダテスト用の視標を含む。ただし固視標は除く。）を囲むような配置で被検者に提示されるだけのサイズを有する（図13参照）。

#### 【0061】

以上の構成を特徴とする本実施形態の検眼装置の使用状態について説明する。識別対象となる視標には、クロスシリンダテスト用の視標を用いる。即ち、視標板43に、図9に示す指標Sを上記視標提示状態1として被検者の左眼ELおよび右眼ERに投影する。また、それとともに、電装部6の制御に基づき、液晶画面56に融像枠チャート56cを表示し、多色LED55から赤色光を発光する。図13（a）は、この場合の被検者による視認状態（明瞭に視認されている状態）を示す。このとき、融像枠56c1は、赤色を帯びて表示されている。

#### 【0062】

続いて、電装部6の制御によって、バリアブルクロスシリンダ49を反転させて視標Sを上記視標提示状態2として投影するとともに、多色LED55が緑色光を発光するように切り換える。図13（b）は、この場合の被検者による視認状態（ぼやけて視認されている状態）を示し、融像枠56c1は緑色を帯びてい

る。

#### 【0063】

上記視標提示状態1と視標提示状態2とが繰り返し提示され、「赤い枠の場合がはっきり見えるときはジョイスティックを左に、緑の枠の場合がはっきり見えるときはジョイスティックを右に倒してください。」といった音声ガイドが出力される。したがって、被検者は、どちらが視標提示状態1でどちらが視標提示状態2であるかを、融像枠56c1の色から明確に認識することができるので、両提示状態を混同して生じる検眼精度の低下を排除することが可能となる。なお、本実施形態においては、多色LED55と液晶画面56とが識別情報生成手段を構成している。

#### 【0064】

なお、本実施形態では、赤色と緑色とを識別情報として利用したが、その他の色を採用することも当然に許容される。例えば、被検者に赤緑色覚異常がある場合に、赤色および緑色以外の色を採用することはごく自然な設計事項と言える。

#### 【0065】

また、融像枠を照明するための光源としては、上記した多色LED以外にも、例えば、異なる色の光を発するLEDを複数個配置するなど、識別可能な複数の異なる色の光を発光する光源であれば、その具体的構成は問わずとも、本実施形態の目的を達成することができる。

#### 【0066】

また、本実施形態は、双方の視標提示状態に色付きの融像枠56c1を付加する構成であるが、例えば、一方の視標提示状態にのみ色を付ける構成としたり、一方の視標状態にのみ融像枠56c1を付加する構成とするなど、各種の変形が可能である。

#### 【0067】

さらには、融像枠の形状は、本実施形態のように四角形状に限定されるものではなく、例えば円形の融像枠なども当然に許容される。

#### 【0068】

ところで、融像枠を利用した視標提示状態の識別手段である本実施形態には、

次のような利点がある。即ち、両眼視下での検眼が可能な検眼装置は、通常、融像枠を投影する機能を有しているので、この融像枠を投影するための光源を複数色の光を切換発光可能なものに取り替えたり、または、視標提示状態の切り換えに対応して融像枠の投影をオン／オフ切換を可能に構成するなどの、最小限の構成変更を加えるだけで実用化できる点にそのメリットがある。

#### 【0069】

以上の各実施形態はクロスシリングダテスト用の視標を識別対象の視標として説明されているが、クロスシリングダテスト以外の種類の検眼であっても、被検眼に逐次提供される複数の視標提示状態の視認性を比較して行われる検眼においては、識別情報生成手段および識別情報合成手段を適用することで、視標提示状態の識別を確実なものとすることができます。

#### 【0070】

また、以上の実施形態の検眼装置は、1種類の視標の2種類の提示状態を識別するための構成となっているが、本発明の適用範囲はこのような構成に限定されるものではない。例えば、1種類の視標の3種類以上の提示状態を識別するためや、複数種類の視標を識別するため、または、複数種類の視標の複数種類の提示状態を識別するために識別情報生成手段および識別情報合成手段を採用することが可能である。ただ、その際には、識別すべき対象の数に見合った種類の識別子を備えた識別子表示部材を設け、また必要があれば対応する音声ガイドを作成することとなるが、これらは本発明の主旨の範囲内における単なる設計事項である。

#### 【0071】

一例としては、視標配置手段により配置される視標が切り換えられたことに対応して、識別情報生成手段によって生成される識別情報を切り換える識別情報切換手段を設けて、上記視標の投影像と上記識別情報とを合成して被検眼に提示するような構成の検眼装置を考慮すれば、複数の視標の識別が確実となる。

#### 【0072】

このような検眼装置を実現するには、例えば、コンピュータCによる視標板43の制御と、識別子生成光学系18のランプ55及び液晶画面56の制御を連動

させればよい（図14参照。また、図4も参照。）。より具体的には、視標板43が第1の視標を配置したことに対応して、コンピュータCが電装部6に命令を下し、電装部6は、液晶画面56に第1の識別情報（例えば図8（a）の画面56a）を表示させるとともにランプ55をオンにする。これで上記第1の視標は、上記第1の識別情報が合成された状態で被検眼に提示される。

#### 【0073】

続いて、視標板43が配置する視標を切り換えて第2の視標を配置したとする。このとき、コンピュータCは視標の切り換えに対応して電装部6に命令を下し、電装部6は、液晶画面56の表示を第2の識別情報（例えば図8（b）の画面56b）に切り換える。これで上記第2の視標は、上記第2の識別情報が合成された状態で被検眼に提示される。

#### 【0074】

このような構成によれば、複数の異なる視標に対して識別情報を付与して被検眼に提示することが可能となる。

#### 【0075】

以上、詳述された検眼装置は、本発明の実施の形態としての一例に過ぎなく、これのみを以って本発明の主旨を解釈すべきではないことは言うまでもないことがある。

#### 【0076】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明の検眼装置によれば、視標や視標提示状態の識別力が向上し被検者の混乱が解消されるので、検眼時間の短縮および検眼の信頼性の向上を図ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

###### 【図1】

第1の実施の形態の検眼装置の全体構成の概略を示す透視図である。

###### 【図2】

上記検眼装置の光学系の構成を示す図である。

###### 【図3】

上記検眼装置の光学系の構成を示す図である。

【図 4】

上記検眼装置の構成の概略を示すブロック図である。

【図 5】

上記検眼装置に含まれる瞳リング絞りの構成を示す概略図である。

【図 6】

上記検眼装置に含まれる三角プリズムの構成を示す概略図である。

【図 7】

上記検眼装置に含まれるリングパターンの構成を示す概略図である。

【図 8】

上記検眼装置に含まれる液晶画面に表示される画面を示す概略図である。

【図 9】

上記検眼装置に含まれる視標を示す概略図である。

【図 10】

上記検眼装置に含まれる視標の被検眼への提示状態を示す概略図である。

【図 11】

第2の実施の形態の検眼装置に含まれる識別子表示部材の構成を示す概略図である。

【図 12】

第3の実施の形態の検眼装置の液晶画面により表示される融像枠チャートを示す概略図である。

【図 13】

第3の実施の形態の検眼装置に含まれる視標の被検眼への提示状態を示す概略図である。

【図 14】

本発明の検眼装置の一変形例の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 検眼装置

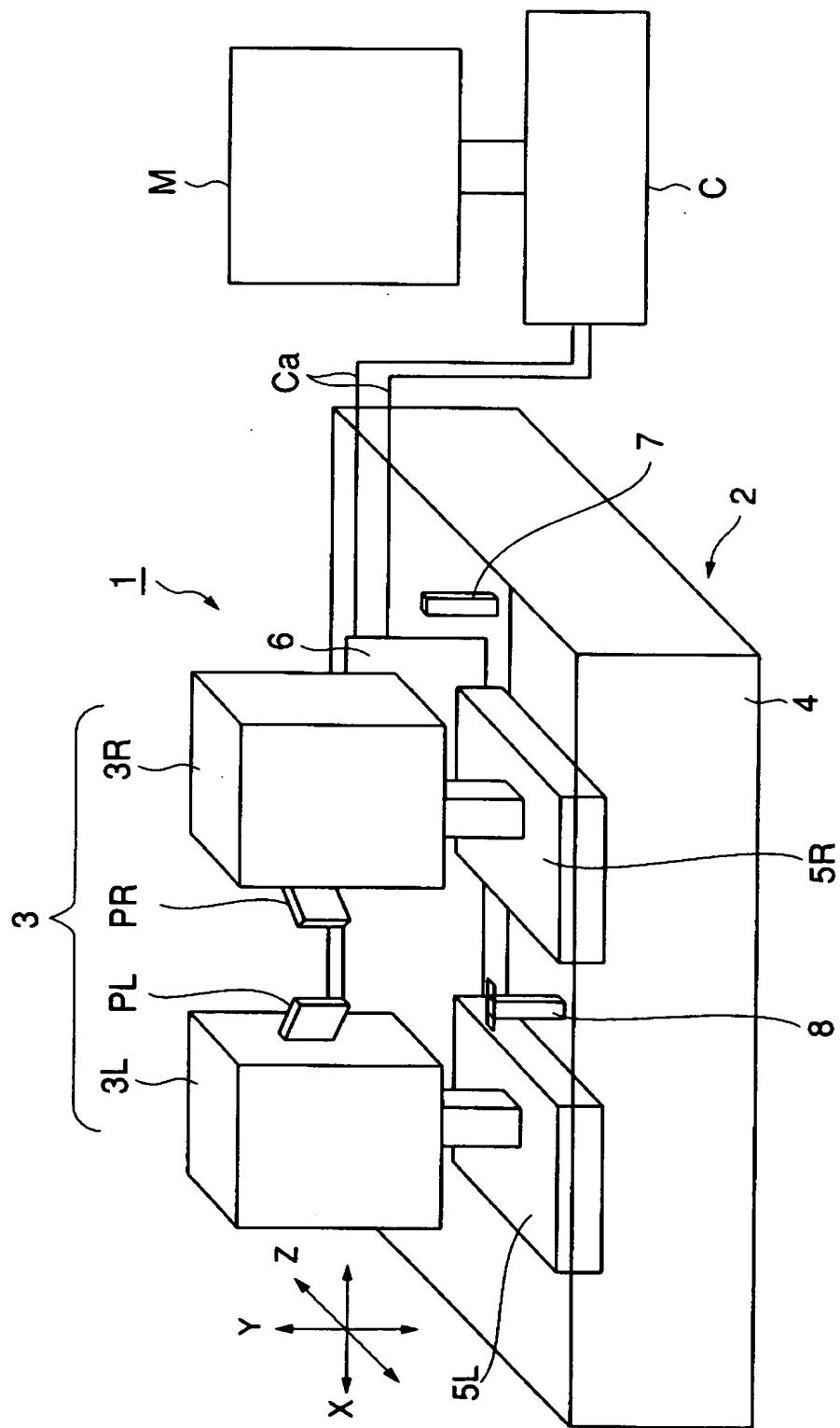
6 電装部

1 4 視標投影光学系  
1 8 識別子生成光学系  
4 3 視標板  
4 4 ダイクロイックミラー  
4 9 バリアブルクロスシリング  
4 9 c 駆動機構  
5 5 ランプ  
5 6 液晶画面  
5 6 c 液晶駆動部  
5 6 a 1、5 6 b 1 識別子  
S 視標

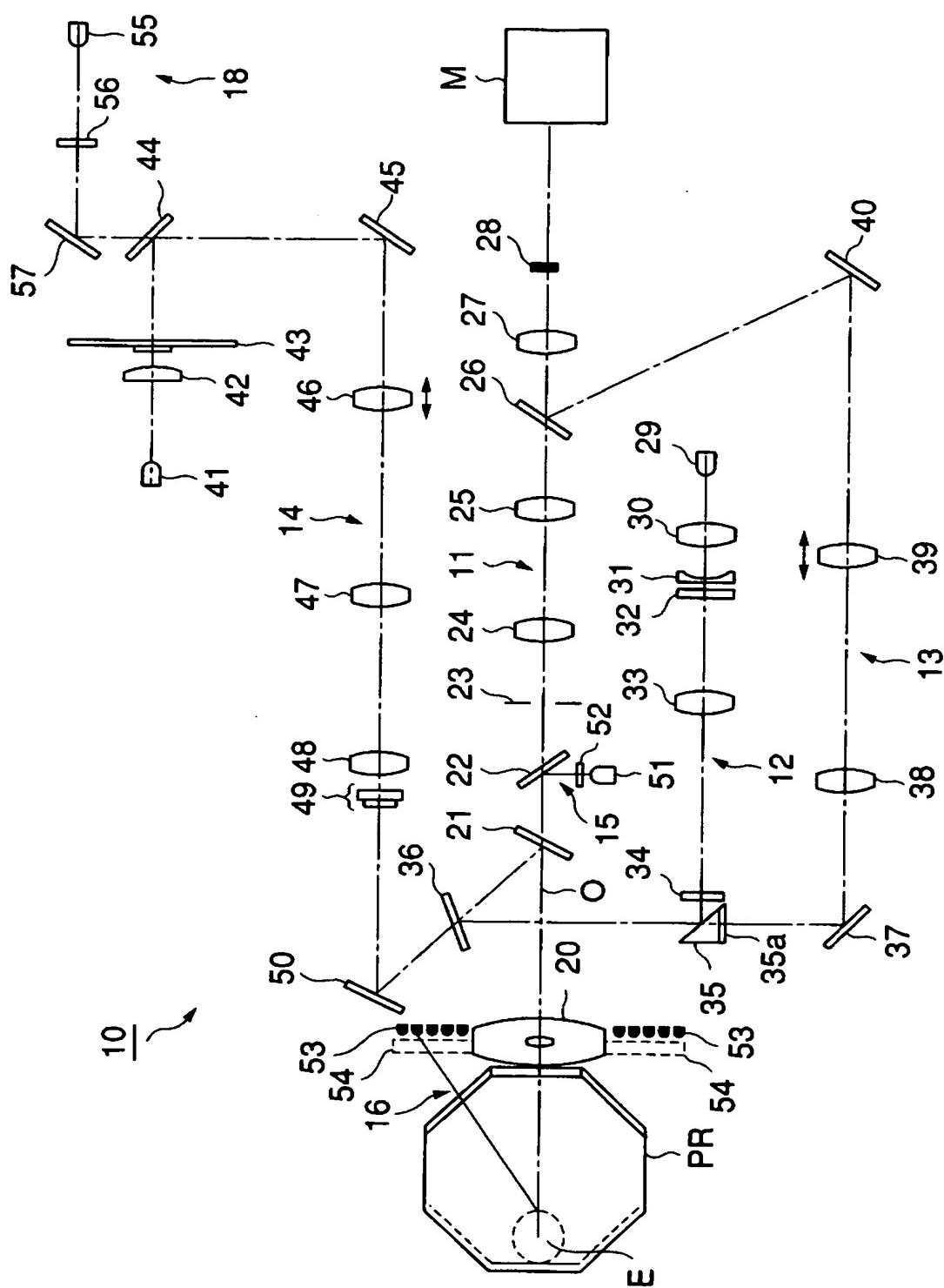
【書類名】

図面

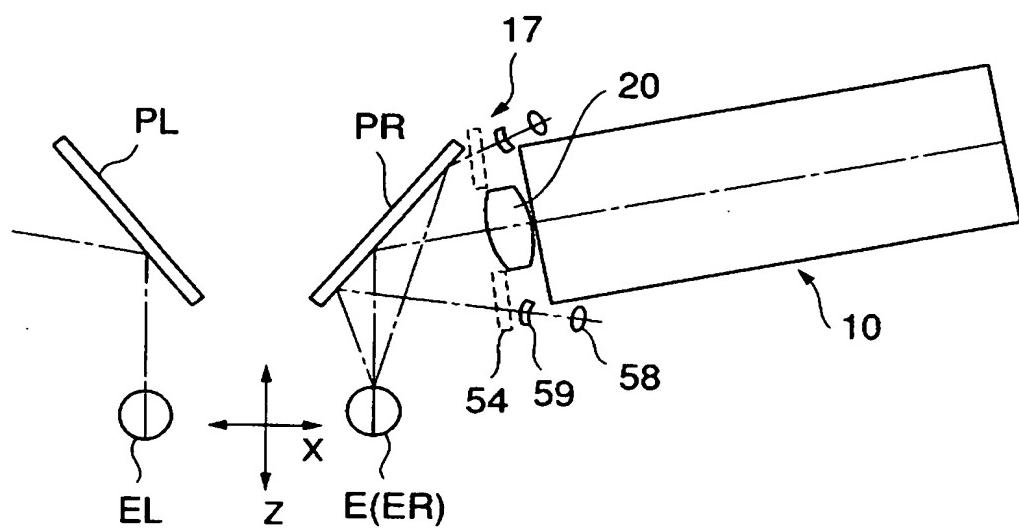
【図 1】



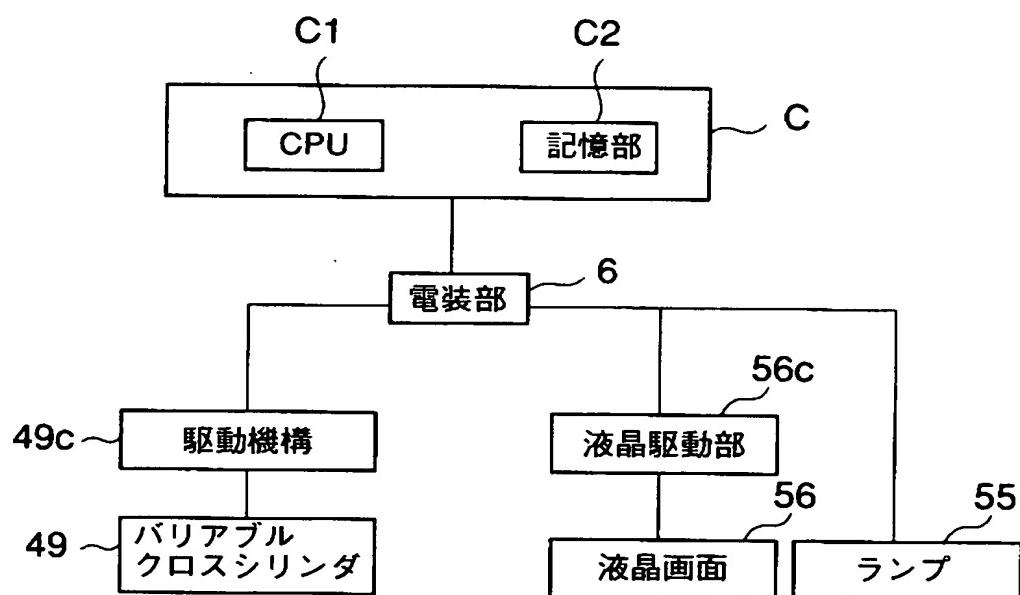
【図 2】



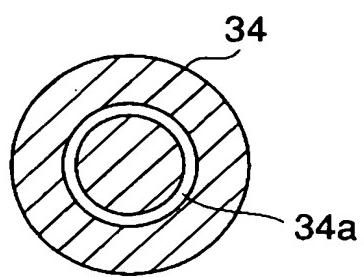
【図 3】



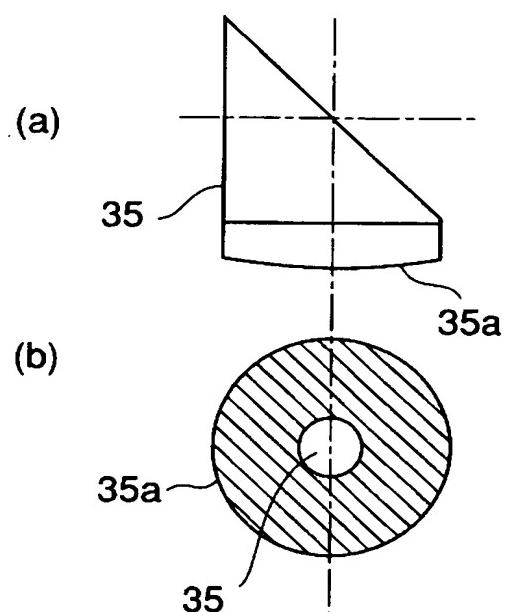
【図 4】



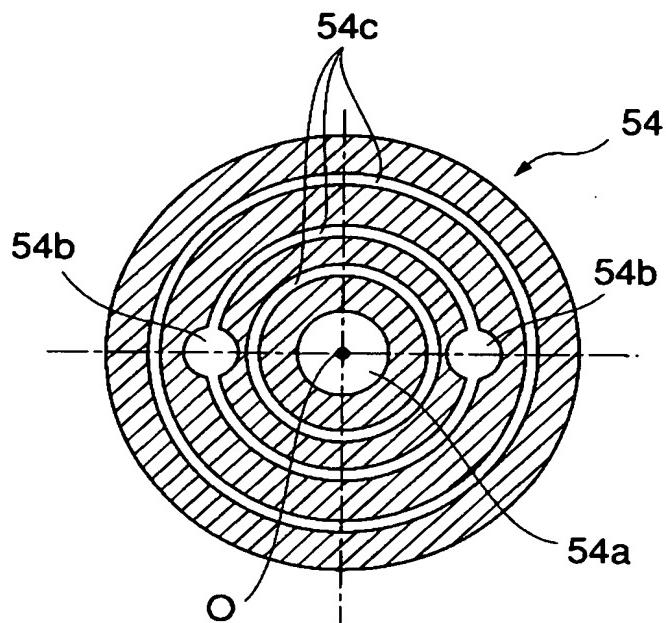
【図 5】



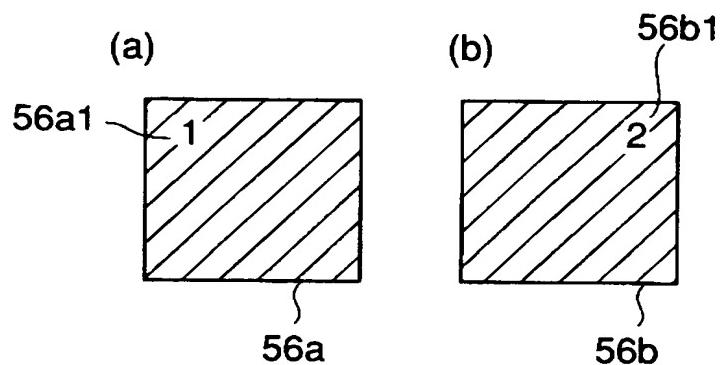
【図 6】



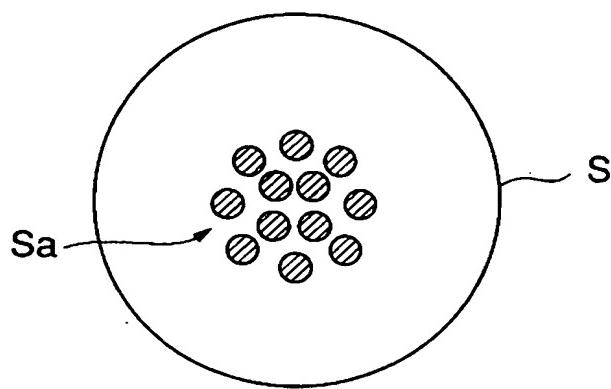
【図7】



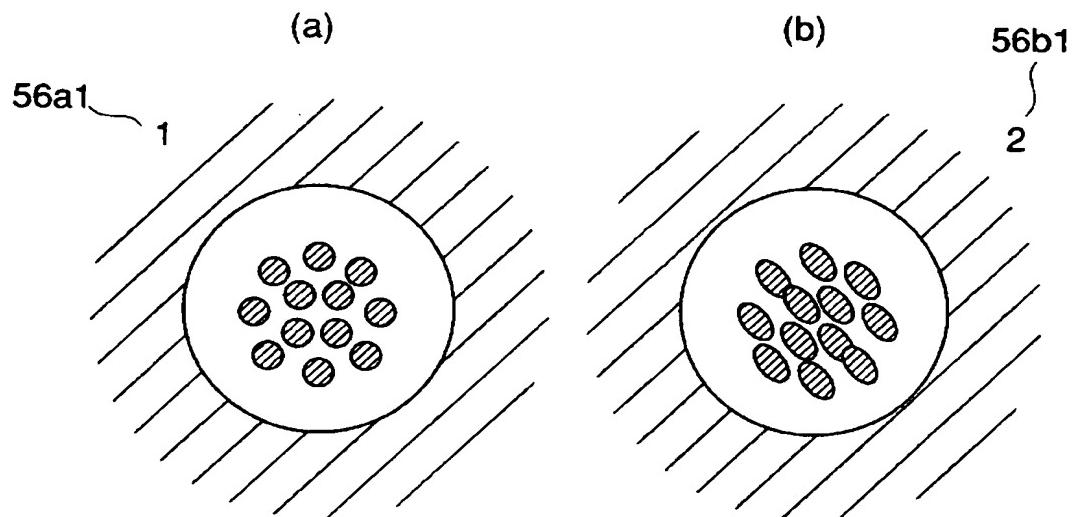
【図8】



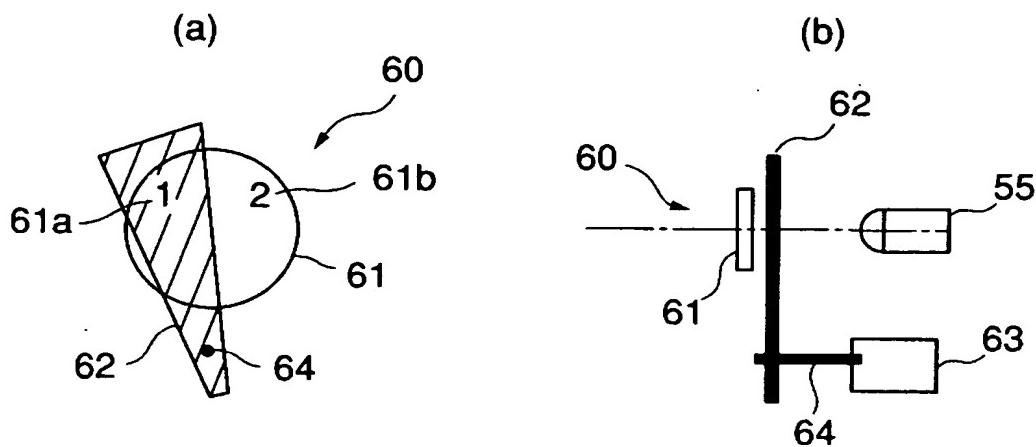
【図9】



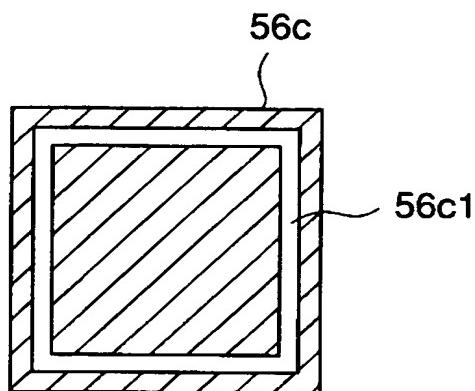
【図10】



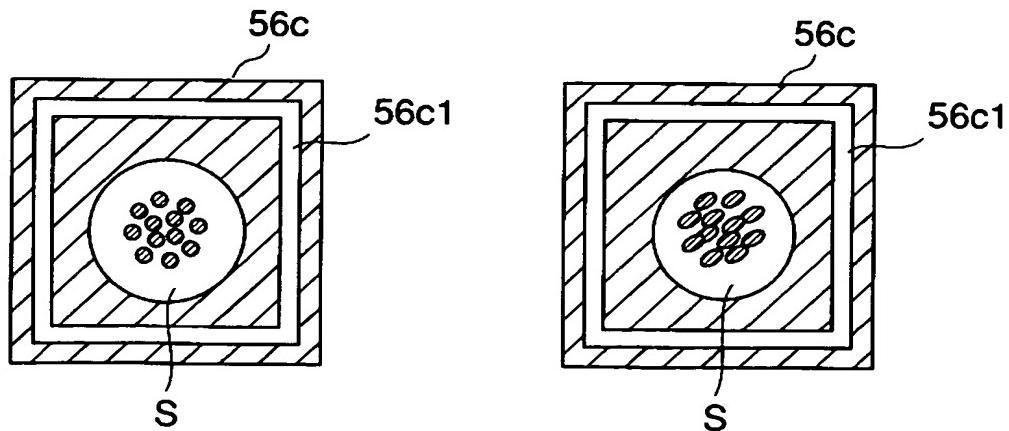
【図 1 1】



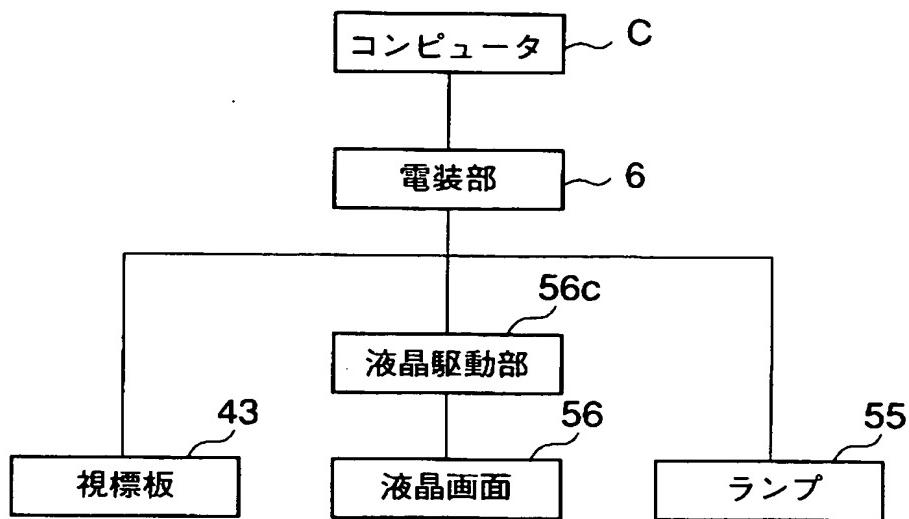
【図 1 2】



【図 1 3】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、視標や視標提示状態の識別力を向上させることにより、被検者の混乱を解消し、検眼時間の短縮を図るとともに検眼の信頼性を高めることが可能な検眼装置を提供する。

【解決手段】 検眼装置1は、視標Sを表示する視標板43と、視標Sを被検眼Eに投影する視標投影光学系14と、クロスシリンダテストに用いられる視標Sの一対の視標提示状態を生成するバリアブルクロスシリンダ49と、識別情報としての識別子56a1および56b1を生成するランプ55および液晶画面56と、識別子56a1および56b1を上記一対の視標提示状態にそれぞれ合成して被検眼Eに提示するためのダイクロイックミラー44とを含んでいる。

【選択図】 図2

特願 2002-351877

出願人履歴情報

識別番号 [000220343]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都板橋区蓮沼町75番1号  
氏名 株式会社トプコン